

TUGAS AKHIR

HUBUNGAN POLA HUJAN TERHADAP KEJADIAN BANJIR LAHAR DI KALI GENDOL

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta.



Septiyan Dwi Ismoyo

20180110169

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini: Nama

: Septiyan Dwi Ismoyo

NIM : 20180110169

Judul : Hubungan Pola Hujan Terhadap Kejadian Banjir Lahar Di
Kali Gendol

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 20 April 2022

Yang membuat pernyataan



Septiyan Dwi Ismoyo

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah robbil'alamin, Tugas akhir ini dipersembahkan kepada orang-orang yang penulis cintai dan sangat dibanggakan yaitu Ibu (Ibu Supri Riyanti) Beliau adalah sosok wanita hebat bagi penulis. Ibu adalah seseorang yang mencintai anak nya dalam kondisi apapun kekurangannya. Kepada bapak (Bapak Rasiman) yang merupakan sosok cerminan yang penulis banggakan dan Destamaya Sholina Wibowo yang selalu mendukung penulis serta Muhammad Afrizal Zohri Putra yang memberikan motivasi kepada penulis. Tugas Akhir ini juga dipersembahkan untuk orang-orang yang penulis sayangi, yaitu yaitu kakak Eko Febriyanto. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negara.

PRAKATA

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT. Tuhan yang mahakuasa atas segala sesuatu di langit dan bumi. Sholawat dan salam selalu dicurahkan kepada Rasulullah SAW. Beserta keluarga dan sahabat-sahabat beliau.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tugas akhir ini merupakan penelitian tentang Hubungan Pola Hujan Terhadap Kejadian Banjir Lahar Di Kali Gendol. Analisis menggunakan data banjir lahar cekdam Kopeng, Curah hujan dari stasiun Sorasan dan Ngandong.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada yang berikut ini.

- a. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- b. Ir. Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir.
- c. Dr. Ir. Ani Hairani, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir.
- d. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan perbaikan dan masukan pada naskah Tugas Akhir.
- e. Dhani Tri Prasetyo, Yuda Dwi Haryanto, Ricky Arya Putra Mahanani, Azqia Dara Adan, Catur Akmal Pramastio, Ali Nursamsi Dahlan, Elang Afif Zahfran, Jahfal Jundi, yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
- f. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil kelas D angkatan 2018 yang telah memberikan semangat selama masa perkuliahan.
- g. Semua pihak yang terlibat pada penyusunan Tugas Akhir.

Alhamdulillah, setelah segala kemampuan yang diiringi dengan doa, akhirnya tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik atas ridho Allah SWT. Penulis

menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat diperlukan untuk perbaikan laporan berikutnya.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, Maret 2022

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping letters and lines.

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HUBUNGAN POLA HUJAN TERHADAP KEJADIAN BANJIR LAHAR DI KALI GENDOL..... | i |
| HALAMAN PERYATAAN..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | iv |
| PRAKATA..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG..... | xii |
| DAFTAR SINGKATAN..... | xiii |
| DAFTAR ISTILAH..... | xiv |
| ABSTRAK..... | xv |
| ABSTRACT..... | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 1 |
| 1.3 Lingkup Penelitian..... | 4 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI..... | 6 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 6 |
| 2.2 Dasar Teori..... | 6 |
| 2.2.1. Curah Hujan..... | 7 |
| 2.2.2. Garis Kritis..... | 7 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 12 |
| 3.1 Lokasi Penelitian..... | 12 |
| 3.2 Data Curah Hujan..... | 12 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3 Tahapan Penelitian | 15 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 17 |
| 4.1 Pengolahan Data..... | 17 |
| 4.1.1. Eliminasi Data..... | 17 |
| 4.1.2. Hubungan Intesitas Hujan dengan Kejadian Banjir Lahar | 18 |
| 4.1.3. Hubungan Kumulatif Hujan dengan Jumlah Kejadian Banjir Lahar | 19 |
| 4.1.4. Hubungan Intensitas Hujan Maksimum dan ketinggian Banjir | 20 |
| 4.2 Critical Line..... | 21 |
| 4.2.1. <i>Working Rainfall</i> | 22 |
| 4.2.2. Level Bahaya Berdasarkan Critical Line..... | 23 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 26 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 26 |
| 5.2 Saran | 26 |
| Daftar Pustaka..... | 27 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3. 1 Data Banjir Lahar Cekdam Kopeng dan Data Pengamatan Hujan Jam-jaman | 13 |
| Tabel 3. 2 Lanjutan Data Banjir Lahar Cekdam Kopeng dan Data Pengamatan Hujan Jam-jaman | 14 |
| Tabel 4. 1 Data Banjir Lahar Cekdam Kopeng dan Data Pengamatan Hujan Jam-jaman Setelah dieliminasi..... | 17 |
| Tabel 4. 2 Lanjutan Data Banjir Lahar Cekdam Kopeng dan Data Pengamatan Hujan Jam-jaman Setelah dieliminasi | 18 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.1 Kejadian Banjir Lahar di Merapi (Gonda Dkk. 2014) | 2 |
| Gambar 2.2 Area curam wilayah Gunung Merapi (Sabo, 2022)..... | 9 |
| Gambar 2.3 Rangkaian hujan, Curah hujan berlanjut (Rc) dan Antecedent rainfall (RA) (MLIT, 2004)..... | 9 |
| Gambar 2.4 Garis kritis antara hujan jam-jaman dan <i>working rainfall</i> (Santosa, dkk., 2018) | 11 |
| Gambar 2.5 Garis kritis antara hujan jam-jaman dan <i>working rainfall</i> (Yamanoi 2018) | 11 |
| Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian | 12 |
| Gambar 3. 2 Letak stasiun hujan Ngandong dan Sorasan..... | 13 |
| Gambar 3.3 Diagram alir penelitian | 15 |
| Gambar 4.1 Grafik Curah Hujan Stasiun Sorasan..... | 18 |
| Gambar 4.2 Grafik Curah Hujan Stasiun Ngandong..... | 19 |
| Gambar 4.3 Grafik jumlah kejadian rentang kumulatif stasiun Sorasan dan Ngandong | 20 |
| Gambar 4.4 Grafik jumlah intensitas hujan stasiun Sorasan dan Ngandong | 20 |
| Gambar 4.5 Hubungan Ketinggian banjir dengan Curah Hujan | 21 |
| Gambar 4.6 Grafik Critical Line 17 Januari 2011 stasiun Sorasan | 22 |
| Gambar 4.7 Grafik Critical Line 20 Januari 2011 stasiun Ngandong | 22 |
| Gambar 4.8 Grafik Critical Line 20 Januari 2011 stasiun Sorasan | 23 |
| Gambar 4.9 Grafik Critical Line 21 Januari 2011 stasiun Ngandong | 23 |
| Gambar 4.10 Grafik Critical Line level bencana stasiun Sorasan..... | 23 |
| Gambar 4.11 Grafik Critical Line level bencana stasiun Ngandong..... | 24 |

DAFTAR LAMPIRAN

Curah Hujan Jam-jaman Stasiun Sorasan 2011

Curah Hujan Jam-jaman Stasiun Sorasan 2011

Gambar Grafik Perhitungan *Working Rainfall* Stasiun Sorasan dan Ngandong

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

R_w = *Working Rainfall*

R_{WA} = *Antecedent working rainfall*

a_1 = Koefisien reduksi untuk t hari sebelum rangkaian hujan

d_1 = Hujan t hari sebelum rangkaian hujan (*antecedent rainfall*)

t = Jumlah hari

T = Waktu reduksi mencapai setengahnya (hari)

R_c = Curah hujan berlanjut

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|------|--|
| MP | : Multi Parameter |
| DAS | : Daerah Aliran Sungai |
| MLIT | : <i>Ministry of Land, Infrastructure and Transport Infrastructure Development Institute</i> |

DAFTAR ISTILAH

- 1) Banjir Lahar Dingin
Aliran air besar yang bercampur dengan material lepas gunung.
- 2) Curah Hujan
Intensitas hujan yang turun dalam kurun waktu tertentu.
- 3) Kemiringan Lereng
Kondisi lereng dengan perbedaan ketinggian.
- 4) *Critical Line*
Garis pemisah kondisi kerawanan bencana.
- 5) Hujan Kumulatif
Jumlah curah hujan dalam kurun waktu tertentu.
- 6) Hujan Jam-jaman
Jumlah curah hujan dalam setiap 1 jam.
- 7) Level Bahaya
Kondisi kerawanan suatu wilayah.
- 8) Ketinggian Banjir
Tinggi muka air yang melebihi batas.